سلسلة علوم الحياة الأساسيّة

يتضمّن الكتاب ثلاثة تجارب بسيطة، يعمل التلميذ على القيام بتجربتها واختبارها بنفسه.

التناسل والوراثة



المكتبة الحديثة ناشرون

سلسلة علوم الحياة الأساسية

التناسل والوراثة

جين غرين

المكتبة الحديثة ناشرون

الطبعة الأولى 2016

ترجمة: نهى الحريري

التدقيق اللّغوي:

د. عصام الحوراني / مارينا سلوم / عماد الدين فارس

العنوان الأصلي للكتاب:

Inheritance and reproduction

Jen Green

المكتبة الحديثة ناشرون

الجمهورية اللبنانية - بيروت

النويري - شارع زيدان - بناية التوفيق

تلفاكس : 009611654287

ص.ب : 2564 الرمز البريدي : 11072110

البريد الإلكتروني : alhadissa@hotmail.com

دار الهدى

للطباعة والنشر والتوزيع

المنطقة الصناعيّة

ص.ب: 193 عين مليلة - الجزائر.

الهاتف : 032.44.92.00 - 032.44.95.47

الفاكس: 032.44.94.18

Web : www.elhouda.com

E-mail: darelhouda@yahoo.fr

فهرس المحتويات

لحظة اكتشاف!
تعلّم اكتشافات مهمّة دفعت عجلة المعرفة قُدُماً.

هل تعلم؟
اكتشف حقائقَ مذهلة حول التناسل والوراثة.

بعض الكلمات مكتوبة باللّون الأحمر، يمكنك أن تجد معناها في المسرد.

ماذا بعد؟

اقرأ عن آخر البحوث في علوم الحياة الأساسيّة.

ما تعريف الوراثة والتناسل؟

ما هو القاسم المشترك بين فأر وشجرة بلّوط ضخمة؟ كلاهما من الكائنات الحيّة التي تولد وتنمو وتموت لاحقاً. وفيما تكون ناضجة أو بالغة، تُنجب صغاراً ليستمّر نسلها بعد موتها. التناسل عمليّة مذهلة تتكاثر الكائنات الحيّة من خلالها. تتمّ هذه العمليّة بكثير من الطرق المختلفة. لولا التناسل، لاختفت الحياة على الأرض!

حياة جديدة تبدأ في كلّ لحظة. فيما تقرأ هذا الكتاب، عصافير صغيرة تفقس من البيض ونباتات صغيرة تنمو من البذور، وأطفال يولدون.



صغار الحيوانات تشبه أهلها لأنّها نوع واحد من الحيوان. لذلك، فإنّ هذا الدّب الصّغير يملك أنفاً أسود وأذنين مستديرتين.

الخلايا والجينات والوراثة

جميع الكائنات الحيّة مكوّنة من وحدات فائقة الصّغر تُسمّى الخلايا. بعض الكائنات الحيّة البسيطة مكوّنة من خليّة واحدة. جسمك مؤلّف من مليارات الخلايا. تضمّ كلّ خليّة مجموعات من التعليمات تُسمّى الجينات. وهي شبيهة بالخطط التي توفر المعلومات المسؤولة عن تحديد كيفيّة نموّ الكائنات الحيّة وتطوّرها. الجينات عنصر أساسيّ في الوراثة، وهي العملية التي تنقل من خلالها الكائنات الحيّة إلى صغارها السّمات كالشّعر ولون البشرة.



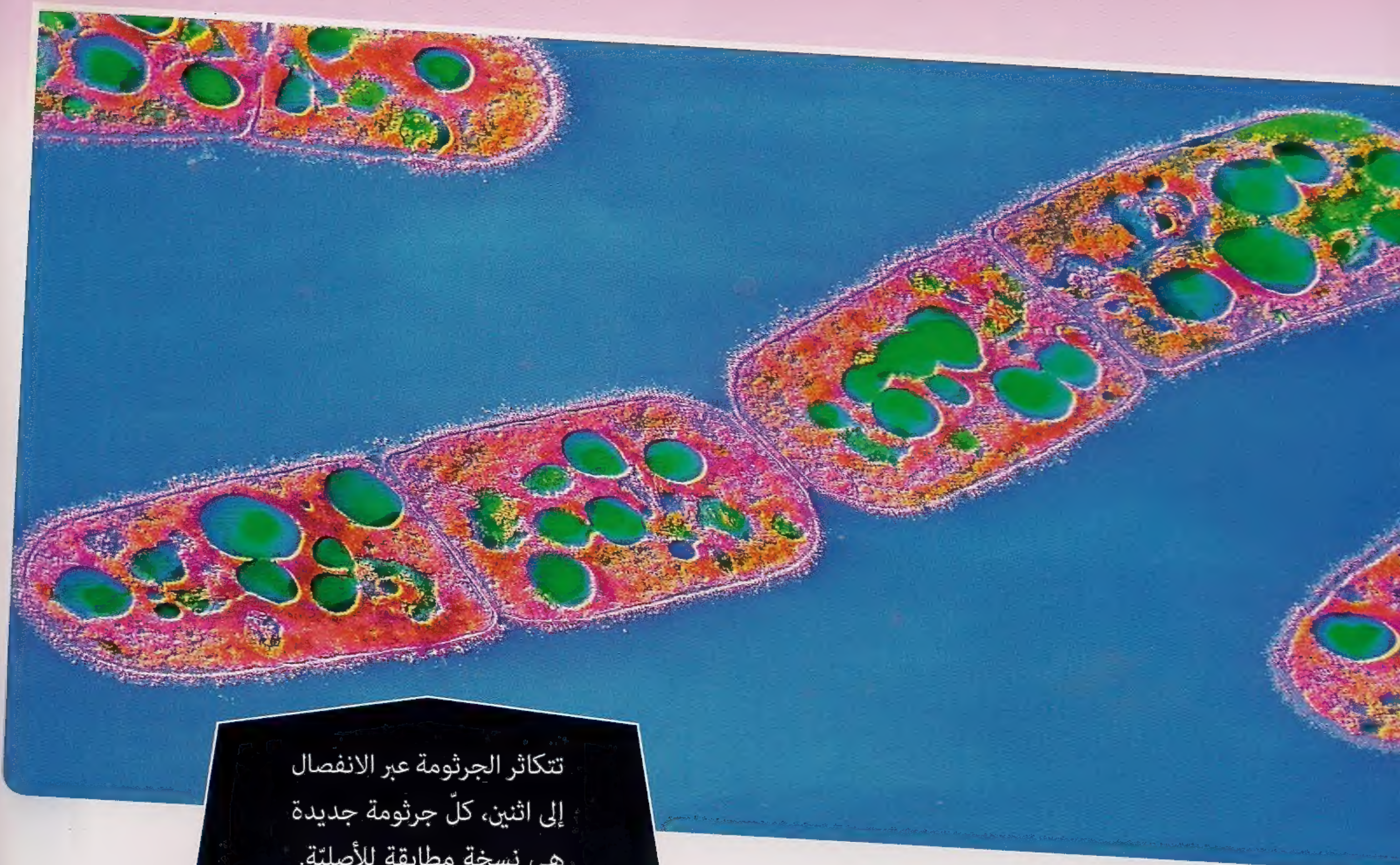
تنمو أشجار الزان من البذور. تحتوي البذور على تعليمات تجعل النّبتة تنمو كنبتة زان لا كنوع آخر.

هل تعلم؟

تتألّف دورة حياة النّبات أو الحيوان من جميع المراحل التي تمرّ بها فيما تنمو وتنجب صغاراً وتموت. تتمّ بعض الأجناس دورة حياتها خلال بضعة أسابيع فقط. فيما تمتدّ دورة حياة أجناس أخرى على سنوات أو حتى قرون. يعيش الذّباب المنزلي لمدّة تتراوح بين الـ15 والـ25 يوماً فقط. تعيش الفئران لحوالى 18 شهراً، فيما تعيش القطط الأليفة لحوالي 20 سنة. تتراوح دورة حياة الكائنات البشريّة بين الـ70 و90 سنة. تعيش شجرة الطقسوس لآلاف السنين.

كيف تتناسل الكائنات الحيّة؟

التناسل نوعان أساسيان: التناسل الجنسيّ والتناسل اللّاجنسيّ. تتناسل معظم النّباتات والحيوانات جنسيّاً. فيتزاوج ذكر وأنثى لإنجاب الصّغار. وتتناسل بعض الكائنات الحيّة لاجنسيّاً من دون زوج. تتألّف أشكال الحياة البسيطة جداً كالبكتيريا من خليّة واحدة، وهي تتكاثر عبر الانقسام، فتنقسم الخليّة إلى خليّتين تنموان لاحقاً وتنقسمان من جديد.



تتكاثر الجرثومة عبر الانفصال إلى اثنين، كلّ جرثومة جديدة هي نسخة مطابقة للأصليّة.

البراعم والسّيقان الجارية

تتناسل بعض الكائنات الحيّة المؤلّفة من الكثير من الخلايا اللّاجنسيّة أيضاً. الهيدرا حيوان صغير جداً يعيش في البرك، يظهر شكل من أشكال النمو على جسم الهيدرا وهو يُدعى البرعم، فينمو وينقسم ليصبح هيدرا صغيراً، وهو نسخة متطابقة عن أهله ويُدعى نسيلة. تتناسل نباتات الفراولة جنسيّاً من خلال إنتاج البذور تماماً كمعظم النّباتات، ولكنّها قادرة أيضاً على التناسل لاجنسيّاً من خلال تطوير سيقان تُدعى سيقاناً جارية. تنمو السّيقان الجارية بعيداً عن الأهل وتمدّ جذوراً لها لتصبح نباتاتٍ جديدة.



هل تعلم؟

لنجم البحر خمسة أذرع. إذا ما انكسرت واحدة، يكون بإمكانه إنماء ذراع جديدة. لدى بعض الأجناس، ذراع مكسورة قادرة على إنماء جسم كامل ليصبح نجم بحر جديد. ولكنّها تتناسل جنسيّاً في العادة.

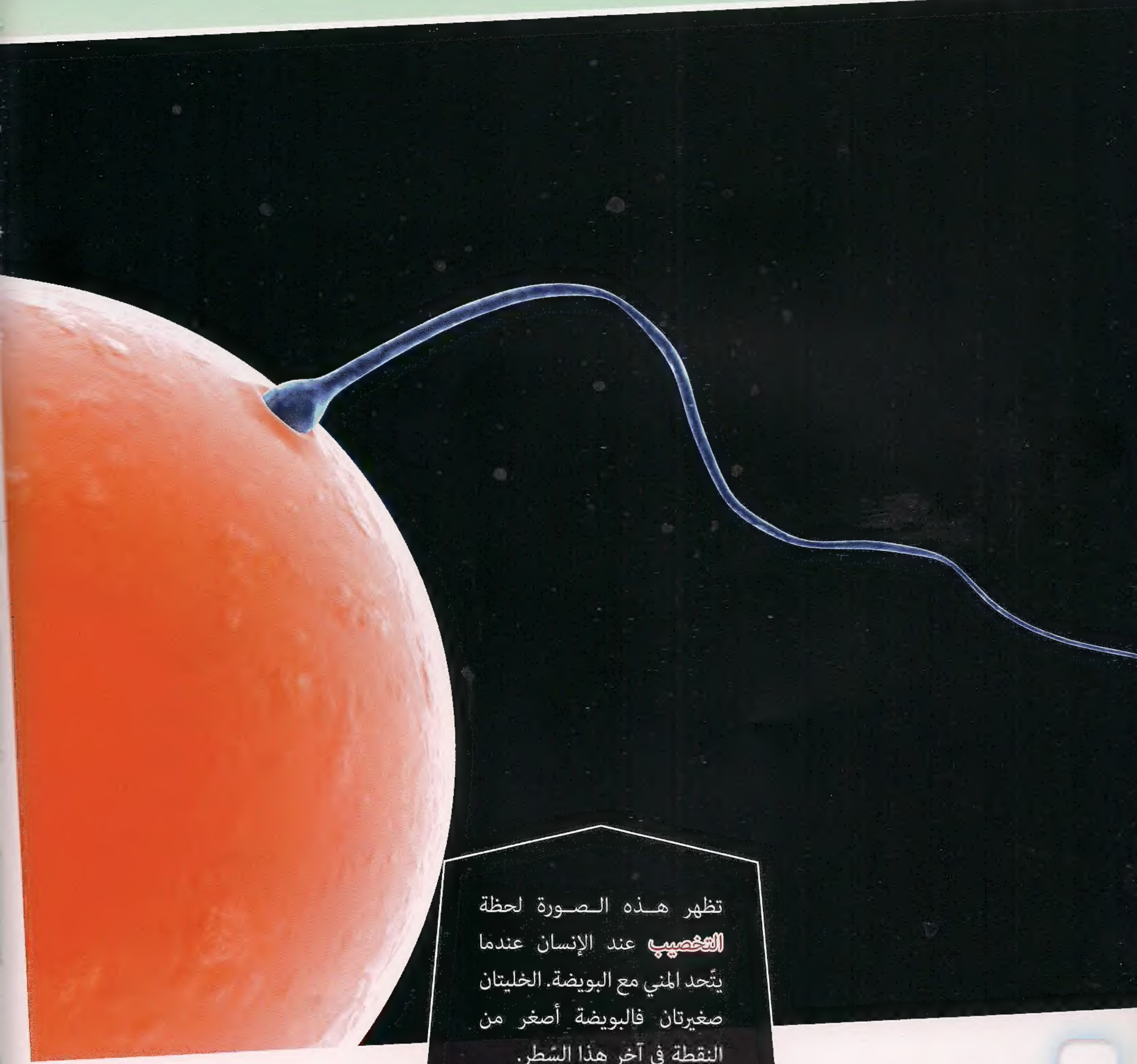
تتكاثر الثّعابين عبر خلق نسخ صغيرة عنها تنفصل بعدها.

لحظة اكتشاف!

لفترة زمنيّة طويلة، لم يكن أحد ملّماً بموضوع الجينات أو الوراثة. كان اكتشاف الخلايا هو الخطوة الأولى.حوالى عام 1600، ابتكر العلماءُ المجاهرَ الأولى، ما سمح لهم برؤية المخلوقات الصّغيرة كالبراغيث بحجم أكبر من حجمها الفعلي. ومن ثمّ تمّ ابتكار مجاهر أقوى، ما سمح للعلماء باستكشاف ما في داخل الخلايا.

التناسل الجنسيّ

تتناسل معظم الحيوانات والنّباتات جنسيّاً. ينتج الذّكور خلايا جنسيّة ذكوريّة تُدعى المني. تنتج الإناث خلايا جنسيّة أنثوية تدعى البويضات. تنشأ حياة جديدة عندما ينضمّ سائل منوي إلى البويضة لتخصيبها. كلا الخليّتين تحملان الجينات، وبالتّالي يَرِثُ الطّفل سماتٍ من كلا الوالدين. ومن ثمّ تنمو البويضة المخصّبة وتتطوّر لتصبح حيواناً صغيراً أو نبتة صغيرة.



تظهر هذه الصورة لحظة **التخصيب** عند الإنسان عندما يتّحد المني مع البويضة. الخليتان صغيرتان فالبويضة أصغر من النقطة في آخر هذا السّطر.

كلا الجنسين معاً

معظم الحيوانات إمّا ذكور وإمّا إناث غير أنّ ديدان الأرض تجمع كلا الجنسين معاً! كلّ دودة قادرة على إنتاج المني والبويضات. ولكنّها لا تزال بحاجة إلى زوج لتتزاوج. وفيما تتناسل، تتبادل الخلايا الذكورية التي تخصّب بويضات أحدهما الآخر. تُدعى الحيوانات التي تجمع كلا الجنسين خنثى. أن تكون الحيوانات خنثى يسهل ملاقاة الشريك،ما يعزز فرصة التناسل.

هل تعلم؟

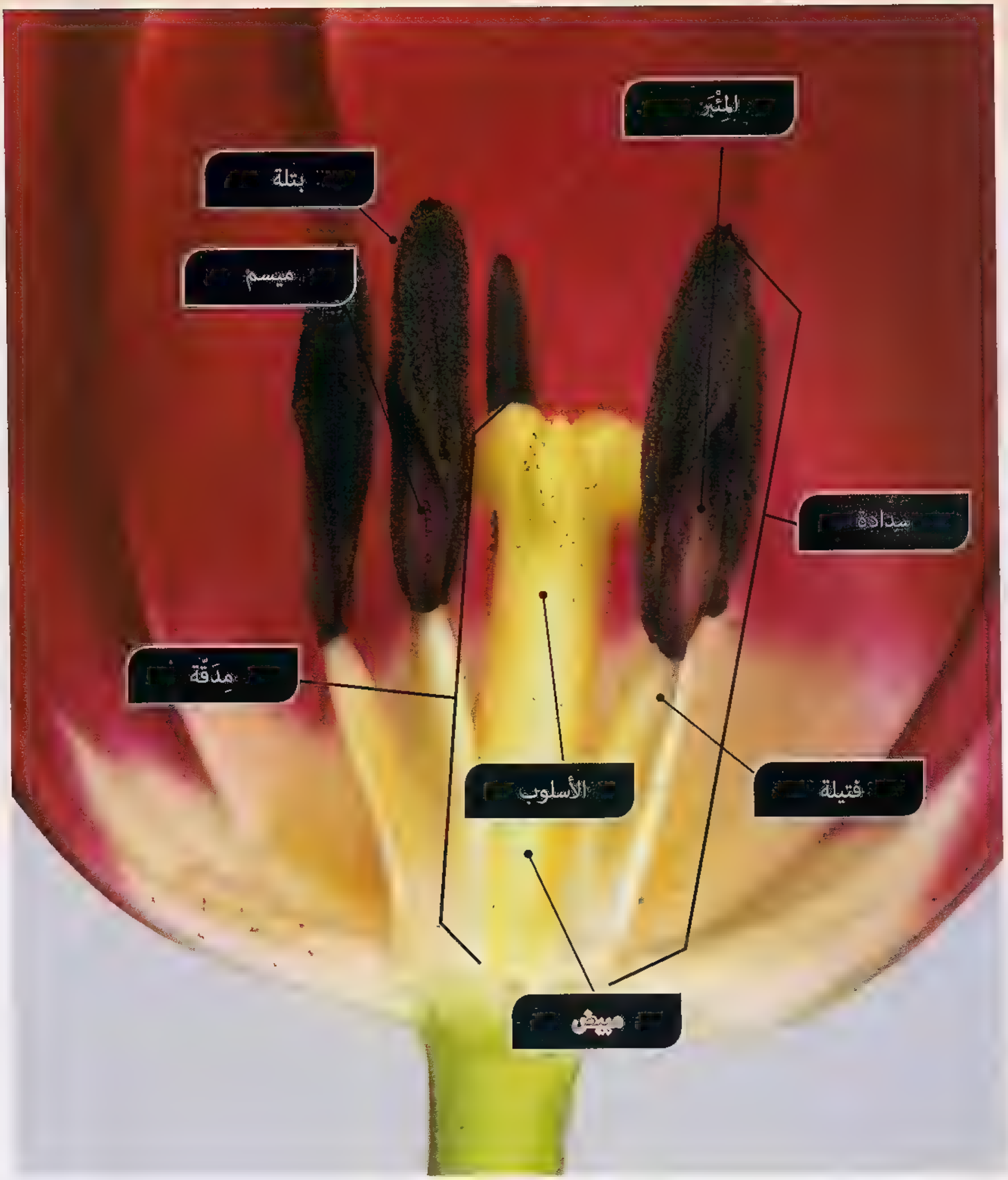
تتناسل معظم الحيوانات جنسيّاً أو لاجنسيّاً. أمّا حشرات المنّة تتمتّع بدورة حياة تتضمّن كلا نوعي التناسل. في فصل الرّبيع، تفقس الإناث من البيض. تنمو بسرعة وهي قادرة على التناسل من دون التزاوج، فتخلّف الكثير من الأجيال. تتزواج الذكور والإناث. تلقي الإناث بويضاتها المخصّبة والتي ستفقس في الربيع المقبل.



صغار الأرقة(حشرة صغيرة تصيب الزرع والثمار) هي نسخة طبق الأصل عن أمّها. يسمح التكاثر اللّاجنسي للأرقه بالتكاثر في الصّيف.

كيف تنتج النّباتاتُ البذورَ؟

تتناسل النّباتات المزهرة من خلال إنتاج البذور. ولكن قبل قيامها بذلك، لا بدّ من تخصيب أزهارها من قبل لقاح زهرة أخرى من النّوع نفسه. تخصّب الخلايا الجنسيّة الذكوريّة الموجودة في اللّقاح الخلايا الجنسيّة الأنثويّة التي تُدعى بيضة. تُدعى هذه العملية تلقيحاً. تحتوي معظم الأزهار على الأجزاء الذكوريّة والأنثويّة. ينتج الجزء الذكوريّ، السداة، اللّقاح. فيما يحتوي الجزء الأنثويّ، الخباء، على البيضة.



نشر اللقاح

تنتج بعض النّباتات لقاحاً خفيفاً جداً ينتقل إلى الأزهار الأخرى عبر الريح. فيما تعتمد نباتات أخرى على الحشرات والطيور أو الخفاشات لنشر اللقاح. تكون أزهارها زاهية اللون وتحتوي على سائل حلو يسمى الرحيق. الألوان والروائح تشد الحشرات كالنحل.

يزور نحلُ العسلِ الأزهـارَ لجمع اللقاح والرحيق للطعام. وفيما تصل النحلة إلى الزهرة، تلتصق حبات اللقاح بجمسها المشعر. تلمس الحبات النبتة التالية التي تزورها النحلة، لتلقيح الأزهار. تجتمع الخلايا الجنسيّة الذكورية في اللقاح مع خلايا البيضة لتخصيب النبتة.

ماذا بعد؟

يساعد نحل العسل المزارعين والبستانيين من خلال تلقيح المحاصيل والأشجار المثمرة. غير أنّ وضع النحل لم يكن جيّداً مؤخّراً، ومات عدد كبير من مستعمرات النحل. يحاول العلماء اكتشاف المشكلة لمعالجتها. من دون النحل، نخسر المحاصيل كالتفاح واللوز والقرع.



ينقل النحل اللّقاح في أثناء طيرانه من زهرة لأخرى

حماية الثمار

تُطوّر النّباتات المُزهرة البذور بمجرّد تخصيبها. تتطوّر البذور داخل البيضة الموجودة في قاعدة الزّهرة والتي تنمو لتكوين ثمرة. تحمي الثمار البذور المتنامية. قد تكون الثّمار كثيرة العصارة كالتّوت أو جافّة كالجوز أو الفاصولياء أو السنف.



تُفتحُ كبسولات شجرة البندق لنشر البذور

نشر البذور

تحتاج البذور النّاضجة إلى الضوء والرّطوبة لتتبرعم. وبالتّالي لا بدّ من أنْ تبتعد عن النّبتة الأمّ التي تظّللها وتأخذ الرّطوبة منها. تحمل الرّيح معها بعض البذور فيما تحمل المياه بعضها الآخر.

يعتمد عدد كبير من النّباتات على الحيوانات لنشر البذور. تأكل الحيوانات الثّمار التي تحتوي على البذور وتمرّ هذه الأخيرة سالمة عبر جسم الحيوان وتُترك في مكان آخر في روث الحيوان، إذا ما وقعت البذرة في مكان رطب ومشمس في تربة خصبة تتبرعم، ينفتح غلاف البذرة وينمو جذر صغير نزولاً ليمتصّ المياه، فتنمو نبتة صغيرة خضراء نحو الأعلى وتنشر أوراقها، تبدأ النّبتة الصّغيرة بصنع غذائها الخاصّ باستخدام طاقة نور الشّمس، وأخيراً عندما تنضج، ستنتج بذورها الخاصّة؛ ما يتمّ دورة حياة النّبتة.

لحظة اكتشاف!

طوّرت المحاصيل الحديثة كالقمح من النَباتات البريّة،
التي أنتجت بذوراً صغيرة. في عصر ما قبل التاريخ،
اكتشف النّاس أنّه يمكن استخدام البذور، أو الحبوب،
لصنع الدّقيق والخبز. وكلّ سنة كان المزارعون يدّخرون
أكبر البذور لزرعها السّنة القادمة. مع مرور الوقت،
أصبحت النّباتات البريّة محاصيلاً حديثة تنتج حبوباً
كبيرة من أجل الحصاد الهائل.



تنمو بذور الاستنبات جذوراً وتنمو لتصبح نبتة خضراء

جرّب هذا!

حقّق في دورة حياة النّباتات المُزهرة من خلال زراعة دوّار الشّمس في فصل الرّبيع. تنمو هذه النّباتات بشكل جيّد في حوض الزّهور أو أصيص كبير أو أصيص النّافذة. تنمو نباتات دوّار الشّمس بسرعة وقد يتخطّى طولها ال3 أمتار!

ما تحتاج إليه:

- رزمة من بذور دوّار الشّمس
- خليط أصيصي
- مجرفة
- عصي عموديّة
- أصيص كبير
- حبل

الخطوات المتبعة:

1. املأ أصيصاً بالتربة الزراعيّة إلى مستوى 2.50سم من الأعلى. اسقِ التربة، ادفع البذور داخل التربة إلى عمق 5 سم. ضع البذور على مسافة متباعدة ب10 سم على الأقل. ضع الأصيص في مكان مُشمس على النافذة.





2. بعد مرور أسبوع أو أسبوعين، ستبدأ البذور بالتبرعم لتنتج شتلات. أزل الشّتلات الضعيفة للسّماح للشّتلات الأخرى بالنموّ. اسقِ النّباتات دوريّاً. ضع الأصيص في الخارج فيما تنمو النّباتات أكثر.

3 عندما تبلغ النّباتات طول 30سم، ضع عصا عموديّة في التربة إلى جانب كلّ نبتة. اربط ساق النّبات بالعصا بوساطة حبل.وعندما تصبح النّباتات أطول، اربطها من الأعلى. استمرّ في ريّها دوريّاً.





4 بعد حوالى شهرين، ستنمو الأزهار وتتفتّح. راقب كيف تدير الأزهار رأسها في مواجهة الشّمس، ما يساعد البذور على النضوج. وقد يصبح لبعضها بذور لتزرعها في السّنة القادمة.

5 أنشئ جدولاً لتسجّل نموّ النّبتة ومراحل دورة حياة النّبتة. قمْ بقياس طول النّبتة أسبوعيّاً وسجّل أي تغيرات تلاحظها. ارسم أو التقط صوراً. قمْ بقياس رأس الزّهرة. بإمكانك إجراء مباراة مع أصدقائك لاكتشاف الشّخص القادر على زراعة أطول نبات دوّار الشّمس.

كيف تنجب الحيوانات صغارها؟

يجدر بالحيوانات التي تتناسل جنسيّاً العثور على زوج أولاً. تستخدم إشارات مختلفة لجذب زوج. فبعض الحيوانات كالضفادع والغزلان تصدر أصواتاً كالنّعيق أو الهدير. فيما تُرسل حيوانات أخرى روائحاً. تُصْدِرُ العثّة رائحة قويّة جداً بإمكان العثّ الذكر شمّها عن بعد 2 كيلومتر.

تَعْرُض بعض الحيوانات نفسها لجذب شريك. فينشر الطاووس الذّكر ذيله الجميل لجذب الأنثى. جميع هذه الإشارات عبارة عن طريقة لإخبار أعضاء الجنس نفسه بجهوزيّة الحيوان للتناسل.



هل تعلم؟

من بين الحيوانات التي تعتمد على البصر للعثور على زوج، الذكور عادةً أكبر وذوو ألوان أزهى. وهذا لأنّ الإناث هنّ من يتّخذن القرار الأخير بشأن الزّوج. هنّ يخترن الذكر الأكبر والأقوى. تتعارك ذكور الحيوانات كالأيول وأفراس النّهر للحصول على فرصة التزاوج.

التخصيب

تبدأ الحياة لحظة التخصيب، عندما يجتمع المني مع خليّة البويضة. يتمّ هذا في المياه لدى الكثير من الأسماك والضّفادع والحيوانات الأخرى التي تعيش في المياه. تطلق السّمكة الأنثى بيضها ومن ثمّ ينشر ذَكَرَ السَّمك الذّكر سائله المنوي فوقها. تتمّ عمليّة التخصيب لدى الثدييّات والعصافير والحيوانات الأخرى التي تعيش على الأرض داخل جسم الأنثى.

تنقسم خليّة البويضة المخصّبة لمرّات عددية بهدف تكوين كرة من الخلايا، والتي تتحوّل إلى جنين. وفيما ينمو الجنين، توفّر الجينات الموجودة في الخلايا التعليماتِ اللّازمةَ لنموّ الخلايا الخاصّة، ومن ثمّ تشكّل هذه أجزاء الجسم كالرِّجْلَين والأجنحة والذّيل.



ترقص يرقات الذّباب معاً للتعرّف إلى بعضها قبل التزاوج.

وضع البيض

تتناسل معظم الحيوانات بما فيها الأسماك والزّواحف والعصافير والحشرات من خلال وضع البيض. والبيض نوعان: تصدر الأسماك والضّفادع والحيوانات المائيّة الأخرى بيضاً صغيراً ناعماً تُدعى بطارخاً. تضع مئات وحتّى آلاف البيض في الوقت نفسه. يُؤْكَلُ مُعظم هذا البيض من قِبَل الحيوانات الأخرى، فيما يبقى بعضها لينمو ويتطوّر ويُصبح بالغاً ويتناسل.



يلف ضفدع التين البيض حول ساقيه لحمايتها حتى تَفقّس إلى شراغف.

البيض الذي تضعه العصافير والزّواحف أكبر بكثير وأكثر نمواً. إنّها تتألّف من الكثير من الخلايا وتتّسم بقشرة قاسية جلديّة لحماية الصّغير الذي يتكوّن داخلها. كما تحتوي على المحّ، الذي يوفّر الطّعام للصّغير.

رعاية البيض

كقاعدة عامّة، تنتج العصافير والزّواحف بيضاً أقلّ من الأسماك أو الضفادع وترعاها. تحمي الزّواحف بيضها من خلال دفنها في الرّمل أو النّباتات. تبني العصافير أعشاشاً لحماية بيضها. تجلس عليها لإبقائها دافئة فيما تنمو. وعندما يكتمل نموّ الصّغير يفقس من البيضة.



تخرج صغار السّلاحف من الصدفة مستخدمة أرنبة الأنف القاسية

ماذا بعد؟

تسبح السّلاحف نحو شواطئ هادئة لتتناسل. بعد التزاوج، تأتي الأنثى إلى الشاطئ وتحفر حفرة في الرّمال حيث تضع بيضها وتغطّيه بالرّمال. عندما يفقس الصّغار، تشقّ طريقها إلى الخارج وتتوجّه نحو المياه. غير أنّ المصطافين يسيطرون على هذه الشّواطئ الهادئة. والضجّة تزعج السّلاحف. في المستقبل، إذا لم تعدْ الشّواطئ الهادئة متوافرة، لن يكون للسّلاحف مكان تضع فيه بيضها.

التناسل لدى الثدييات

تتناسل معظم الثدييات بشكل مختلف عن باقي الحيوانات. فَعِوضاً عن وضع البيض، ينمو صغار معظم الثدييات في جزء من الجسم يُدعى الرحم، داخل الأمّ. يحصل الصّغير على الطّعام والأوكسجين من أمّه عَبْرَ عُضْوٍ يُدعى المشيمة. وعندما ينضج بما فيهْ الكفاية ليعيش خارج الرّحم، يولد.



تولد معظم صغار الثدييات ناضجة كفاية. يمكن لصغير الحمار الوحشي أن يمشي بعد عدة دقائق.

الجرابيّات

تنتمي حيوانات الكانغارو والأبوسوم إلى فصيلة الجرابيّات. فَعِوضاً عن إنجاب صغار ناضجين، يولد هؤلاء بحجم صغير جداً. يزحف الصّغار إلى فرو أمِّهم إلى جيب حول بطنها. وهناك تمتصّ حليب أمّها. وتبقى في الجيب لشهور إلى أنْ تصبح كبيرة وقويّة.



تبقى صغار الكانغارو في الكيس حتى يبلغ عمرها ستة أشهر

الثدييّات التي تضع البيض

يتناسل عدد قليل جداً من الثدييّات من خلال وضع البيض الشبيه ببيض الزّواحف. يضع خلد الماء بيضه في جُحْر. يحمل النضناض بيضته أو بيضه في جيب. كِلا الحيوانين يعيشان في أستراليا.

هل تعلم؟

تدعى الفترة الزّمنية بين التخصيب والإنجاب الحمل. تختلف فترات الحمل باختلاف الثدييّات. تولد صغار الفئران بعد 20 يوماً فيما تولد صغار القطط والكلاب بعد 9 أسابيع. تولد صغار الكانغارو بعد 5 أسابيع، فيما يولد صغار البشر بعد 9 أشهر. تمضي صغار الحيتان سنة كاملة في الرّحم. وتمضي صغار الفيلة 22 شهراً، وهي الفترة الأطول على الإطلاق.

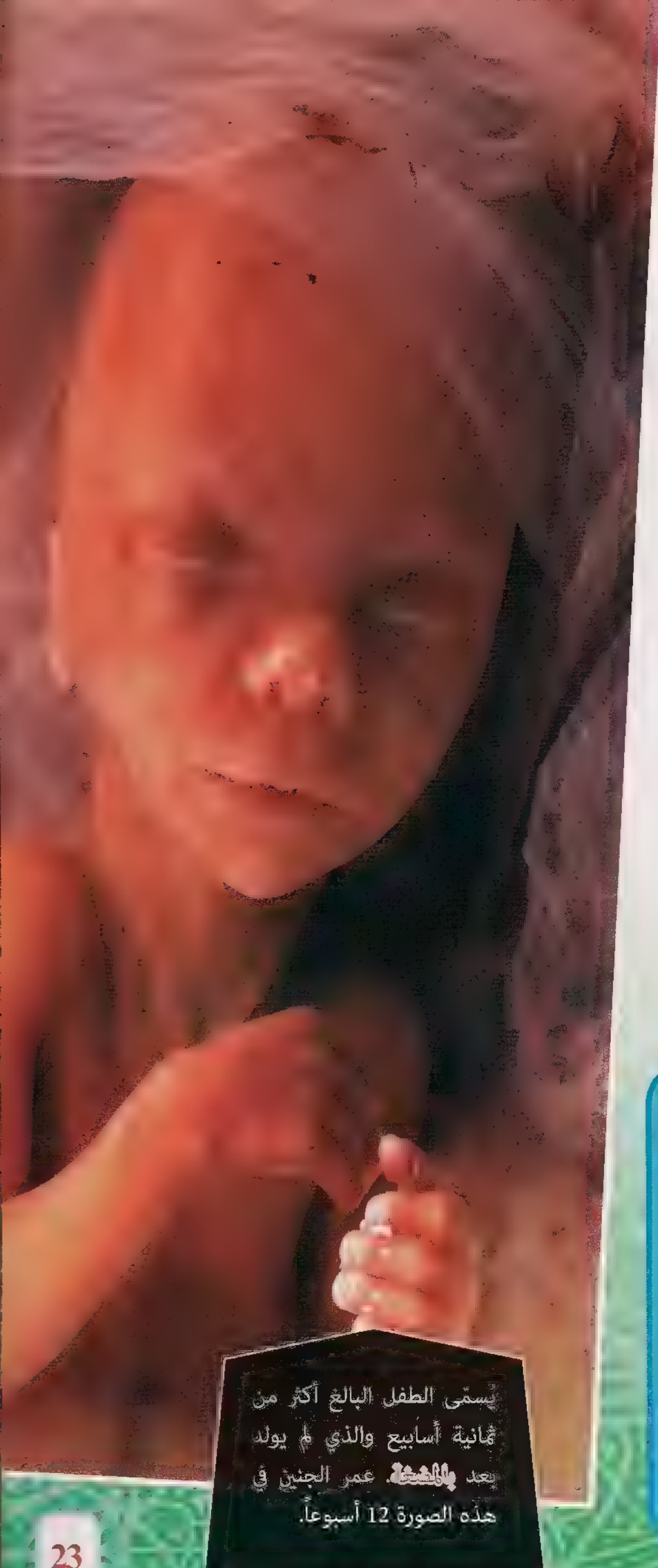
التناسل البشريّ

ينمو البشر بطريقة مشابهة لمعظم الثدييّات الأخرى. كمعظم الثدييّات، تبدأ حياتك كخلية بويضة مخصّبة داخل رحم والدتك. وفيما تنقسم كرة الخلايا، تنمو خلايا من أنواع مختلفة، وتشكّل هذه الخلايا مجتمعة أعضاء الجسم كالقلب والدماغ والرّئتين.

أنت تنمو داخل رحم والدتك حيث توفّر المشيمة الطّعام والأوكسجين. تمرّ هذه التغذية إلى جسمك من خلال أنبوب طرفه في سرّتك. وعندما ولدت، تمّ قصّ هذا الحبل.



في رحم الأمّ يتغذّى الجنين عبر المشيمة.



يُسمّى الطفل البالغ أكثر من ثمانية أسابيع والذي لم يولد بعد بالمشيمة. عمر الجنين في هذه الصورة 12 أسبوعاً.

النموّ والتطوّر

بعد مرور شهر على الجنين داخل الرّحم، يكون بحجم حبّة فول. يبدأ قلبه بالخفقان. وبعد شهرين، يبدأ شكله كإنسان يصبح أكثر وضوحاً ويصبح لديه ذراعين ورجلين وأصابع. بعد مرور أربعة أشهر، تتشكّل السّمات كالعينين والأنف والفم والشّعر والأظافر.

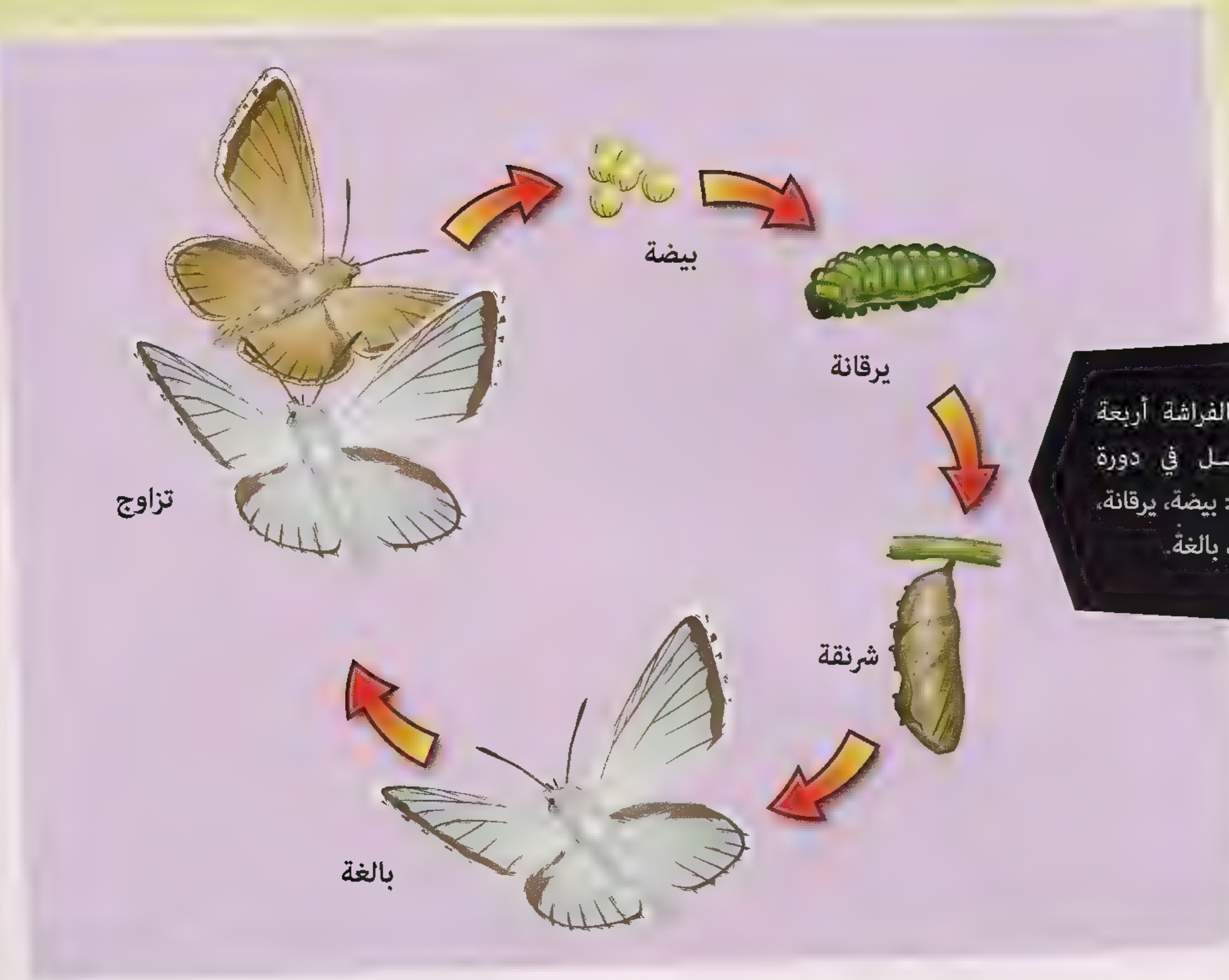
بعد مرور خمسة أشهر على التخصيب، تكون معظم الأمّهات قادرات على الشّعور بركلات الطّفل. بعد مرور ثمانية أشهر، تنمو رئتا الجنين ويكون مستعدّاً للبدء بالتنفّس. يولد معظم الأطفال في الشّهر التّاسع. وتبدأ العضلات في الرّحم بالشّدّ عادة لدفع الطّفل إلى الخارج.

ماذا بعد؟

يسمح فحص خاص يُدعى مسح بالموجات فوق الصوتيّة للأطباء والأهالي برؤية الجنين في الرّحم. يستخدم الأطباء هذا المسح للتحقّق من صحة الطّفل ونموّه. في المستقبل، سيسمح المسح بالموجات فوق الصوتيّة للأطباء بإجراء عملية للأطفال غير المولودين في حال اقتضت الحاجة.

كيف تنمو صغار الحيوانات؟

تمرّ الحيوانات عبر دورة حياتها فيما تنمو لتصبح بالغة وتنجب صغاراً. تتغيّر أشكال جميع الحيوانات فيما تنمو ولكن بعضها يتغيّر أكثر من بعضها الآخر.



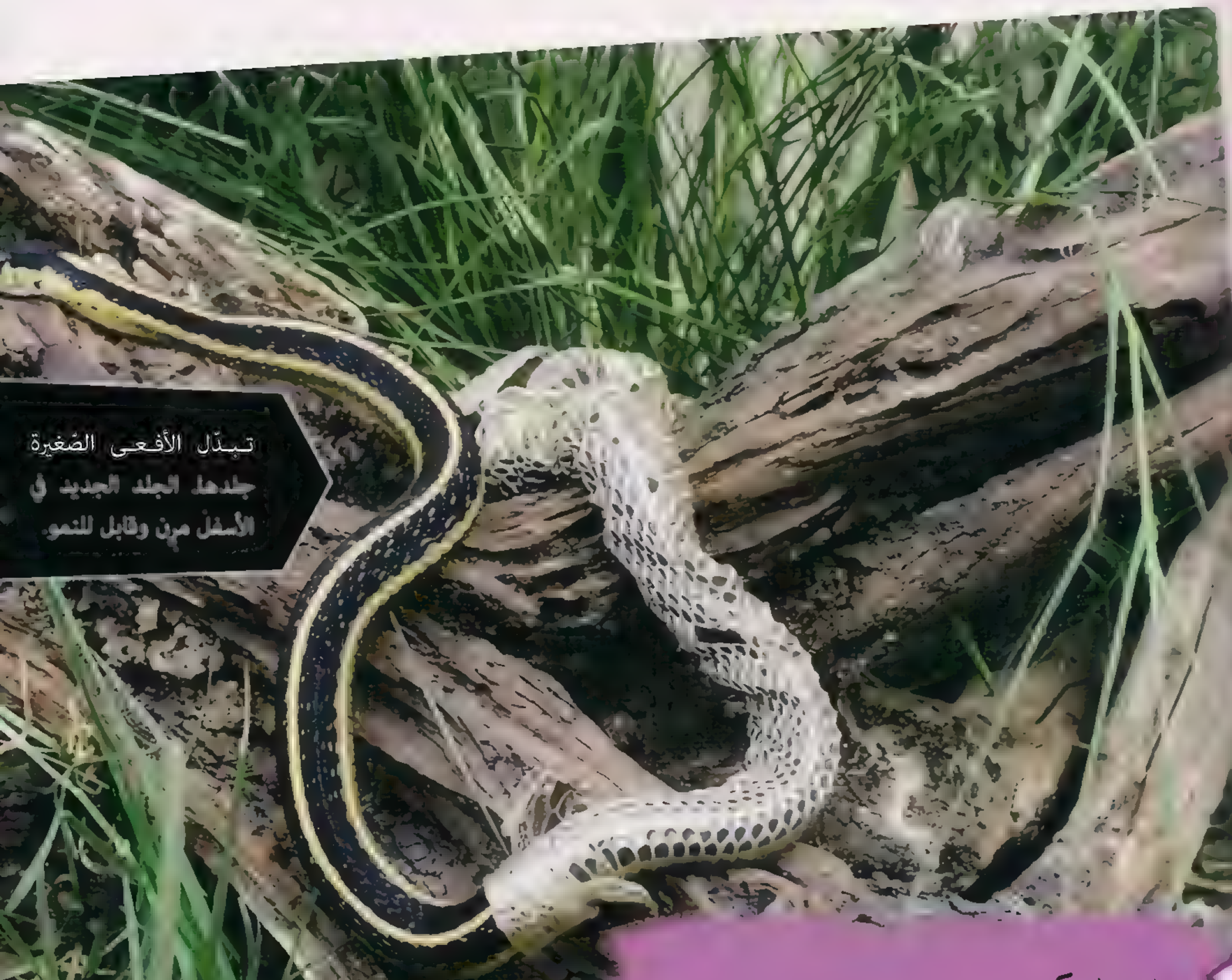
تملك الفراشة أربعة مراحل في دورة حياتها: بيضة، يرقانة، شرنقة، بالغة.

تغيّر جذري

تمرّ الحيوانات كالفراشات بتغيّرات جذريّة في أثناء نموّها، فتضع البيض بعد التزاوج، وبعد مرور أسبوع، يصبح البيض يسروعات والتي لا يمتّ شكلها بِصِلَة إلى شكل الفراشات البالغة. يتغذّى اليسروع وينمو بسرعة، وعندما ينضج بالكامل، يصنع غلافاً من الحرير لنفسه ويصبح شرنقة. داخل الغلاف القاسي، ينكسر جسمه ويعاد بناؤه من جديد. وفي نهاية المطاف، تخرج الفراشة ذات الجناحين وتطير للعثور على زوج.

تغيّر طفيف

تنمو حيوانات أخرى بشكل أكثر تدريجياً. فالأفعى الصّغيرة عندما تفقس من البيضة تكون شبيهة بأمّها كثيراً ولكنّها أصغر. إنّها تتغذّى وتنمو. وعندما يصبح جلدها ضيّقاً أيضاً، تخرج منه. وهذا ما يُسمّى بالانسلاخ. وعندما تنضج بالكامل، تبدأ بالبحث عن شريك.



تبدّل الأفعى الصّغيرة جلدها. الجلد الجديد في الأسفل مرن وقابل للنمو.

هل تعلم؟

أن الحشرات تمضي فترات زمنيّة مختلفة في مختلف مراحل دورة حياتها. تمضي فراشة الأميرال الحمراء أسبوعا كبيضة وخمسة أسابيع كيرقة وأسبوعين كشرنقة وتسعة أسابيع كبالغة. تمضي حشرة سيكادا [illegible] سنة لتنمو تحت الأرض وأقل من شهر كحشرة بالغة. تمضي ذبابة مايو سنتين تنمو في البرك وتعيش لمدة [illegible] ساعة فقط كذبابة بالغة.

جرّب هذا!

تتّسم دورة حياة الضّفدع بعدد من المراحل. فهو يفقس من البيضة ويصبح شرغوفاً في الماء ويتحوّل ببطء إلى ضفدع بالغ يعيش على الأرض. تجري هذه التغيّرات المذهلة خلال ثلاثة أشهر في فصل الرّبيع.

ما تحتاج إليه:

- جرّة زجاجية
- عدسة مكبّرة
- حذاء مطاطي

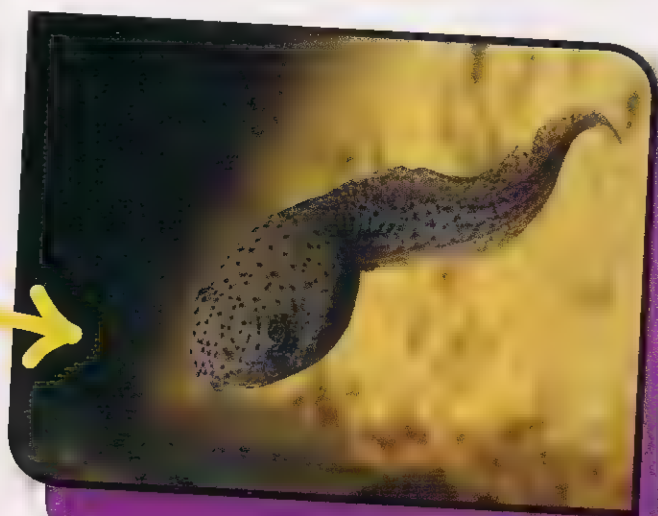
تحذير: انتبه عندما تكون بالقرب من الماء. اصطحب بالغاً معك للحفاظ على سلامتك.

قم بزيارة بركة محليّة في منطقتك كلّ أسبوع لمراقبة دورة حياة الضفدع، استخدم جرّة زجاجيّة للحصول على الماء الذي يحتوي على الشّراغف من البركة، عاين الشّراغف باستخدام العدسة المكبّرة، فيما تُبْقي الجرّة بعيدة عن الشّمس. ومن ثمّ أعدها إلى الماء بلطف، لا تُبْقها خارج البركة لوقت طويل.



الخطوات المتبعة:

1. في الرّبيع، تزور الضّفادع البرك لتتناسل. تصدر الإنـاث بيضاً مغطّى بالهلام، يتمّ تخصيبه من قبل الذكور. النقطة السّوداء الموجودة في وسط كلّ بيضة تصبح شرغوفاً. راقب تطوّر البيض.



2. بعد مرور أسبوعين إلى ثلاثة أسابيع، تفقس الشّراغف من البيض. وتكون بلا أرجل وطويلة الذّيل. راقب كيف تسبح. تتنفّس الشّراغف من خلال خياشيم ريشيّة موجودة على رؤوسها. بإمكانك رؤيتها باستخدام عدسة مكبّرة. ماذا تأكل الشّراغف؟

③ بعد حوالي خمسة أسابيع، تنمو أَرْجُل الشّراغف: الأَرْجُل الخلفيّة أولاً ومنْ ثمّ الأماميّة. كما تنمو الرّئتان. بإمكانك أنْ تلاحظ أنّ الشّراغف تبدأ بابتلاع الهواء على السّطح.



④ بعد مــرور 11 أسبوعاً، يتقلّص ذيل الشّراغف فيما تتحوّل إلى ضفدع صغير. أصبحت تتنفّس الآن وتمضي وقتها خارج الماء. لا تلتقط الضّفادع في هذه المرحلة ولكن لاحـظ كيف تأكل. كيف تلتقط طعامها؟



سجّل كلّ مرحلة من مراحل دورة حياة الضّفدع على دفتر. سجّل تاريخ كلّ زيارة. لاحظ حجمها في كلّ مرحلة وسجّله. لاحظ كيف تتنقل الحيوانات وتتنفّس وتتغذّى. ارسم رسومات وأطلق تسميّة على الأجزاء كالخياشيم والأَرْجُل.

رعاية الصّغار

لا ترعى معظم الحيوانات صغارها. تضع معظم الأسماك والزّواحف والحشرات بيضها في مكان آمن حيث يتوافر الغذاء وتغادر. تضع الكثير من البيض ويموت معظمها، فيما يعيش عدد صغير منها ليستمرّ النّسل. العصافير والثدييّات مختلفة. فلديها أطفال أقلّ وتهتمّ بها أكثر بكثير؛ ممّا يمنح الصّغار فُرَصاً أفضل للنجاة.



طائر السّمنة المغرّد يحضر الطّعام لصغاره الجائعين.

الأهالي المهتمّون

تُمثّل العصافير آباءَ جيّدين. صغار العصافير التي تولد في أعشاش تُدعى كتاكيتاً. في البداية، تكون ضعيفة وعمياء ومن دون ريش. تعتمد على أهلها لجلب الطّعام. وسرعان ما تنفتح أعينها وينمو ريشها. وخلال بضعة أسابيع، تكون جاهزة لمغادرة العشّ والاهتمام بنفسها.

تُولي الثدييّات اهتماماً أكبر بصغارها. سرعان ما تقف صغار الثدييّات كالأمهات على أَرْجلها ولكن معظمها ضعيف كالكتاكيت. أوّل طعام يحصل عليه صغار الثدييّات حليب أمهم. وفيما ينمو الصّغير، تعلّمه الأمّ مهارات أساسيّة ككيفيّة الحصول على الطّعام وتجنّب المخاطر. ينمو بعض صغار الثدييّات بشكل أسرع من باقي الصّغار. تغادر الفئران العشّ بعد ثلاثة أسابيع. تبقى صغار الحيتان والفيلة والشَّمبانزي مع عائلاتها لسنوات لتتعلّم كيفيّة البقاء على قيد الحياة.



يتعلم الشمبانزي القزم كيف يستعمل حجرة كمطرقة عبر تقليد الشّمبانزي البالغ.

لحظة اكتشاف!

في العام 1960، لاحظت عالمة شابة تُدعى جاين غودال استخدام الأدوات من قبل الشّمبانزي. قبل ذلك، كان النّاس يظنون أنّهم وحدهم يتمتّعون بالذّكاء الكافي لاستخدام الأدوات. ومن ثمّ اكتشفت أنّ صغار الشّمبانزي تتعلّم استخدام الأدوات من خلال مراقبة البالغين وتقليدهم.

من الطفولة إلى البلوغ

يمضي البشر وقتاً أكبر في النموّ بالمقارنة مع الحيوانات. وهذا لأنّه علينا تعلّم أشياء أكثر. الأطفال البشريّون ضعفاء بقدر الجراء والقطط المولودة حديثاً. لم يكن بإمكانك الوقوف أو رفع رأسك عندما كنت حديث الولادة. ولكنّك تعلّمت البكاء متى شعرت بالبرد والجوع.

النموّ

يكون التعلّم بطيءَ الوتيرة في البداية.

وعند بلوغ السّتة أشهر، يكون معظم الأطفال قادرين على الجلوس. وعند بلوغ عمر التسعة أشهر، يكون عدد كبير من الأطفال قادراً على تعلّم الزّحف. وعند بلوغ عمر السّنة أو نحوه، يلفظ معظم الأطفال كلماتهم الأولى ويخطون خطواتهم الأولى. بين عمر السّنة والعشر سنوات، يتغيّر الجسم ببطء ولكن بثبات فيما يصبحون أطول وتصبح أرجلهم وأذرعهم أطول. يتعلّم الأطفال مئات المهارات الجديدة، انطلاقاً من القراءة والكتابة وصولاً إلى استخدام الحاسوب.



يتعلّم أغلب الأطفال المشي في عمر السّنة

البلوغ

بين عمر ال10 سنوات وال14 سنة، تتغيّر الأجسام البشريّة بسرعة فيما تتّجه نحو البلوغ. تُسمّى هذه الفترة البلوغ. في عمر ال10 أو 11، يبرز صدر الفتاة وتبدأ دورتها الشهريّة. يتأخّر البلوغ لدى الصبيان بعض الشيء بالمقارنة مع الفتيات. بين عمر ال12 وال14، يصبح الصبيّ أطول ونامي العضلات. يصبح صوته أخشن وينمو الشّعر على جسده. بعد البلوغ، تكون البنت قادرةً على إنجاب الأطفال ولكن يفضل الانتظار إلى أنْ تكبر. تمتدّ عمليّة التعلّم مدى الحياة.



يتطلب تعلم مهارة معقّدة كركوب الدّراجة الكثير من التمرين.

ما هي آلية عمل الجينات؟

هل سبق أنْ أخبرك أحدهم بأنّك تشبه أمّك أو أباك؟ أنت تشبه والديك لأنّ السّمات -كلون العين-تنتقل من الوالدين إلى أطفالهما. وهذا ما يُسمّى بالوراثة وهو يتمّ من خلال الجينات.

ما هي الجينات؟

الجينات موجودة داخل الخلايا في نواة الخليّة-النّقطة الصّغيرة بالقرب من مركز كلّ خليّة والتي تتحكّم بكيفيّة عملها. الجينات تُشبه أجزاء صغيرة من الرّموز. تحمل كلّ جينة تعليمات لسمة معيّنة كالشّعر المالس أو الشّعر المجعّد. توفّر مجموعة كاملة من الجينات التعليمات اللّازمة لبناء كائن حيّ فريد من نوعه، مثلك أنت.

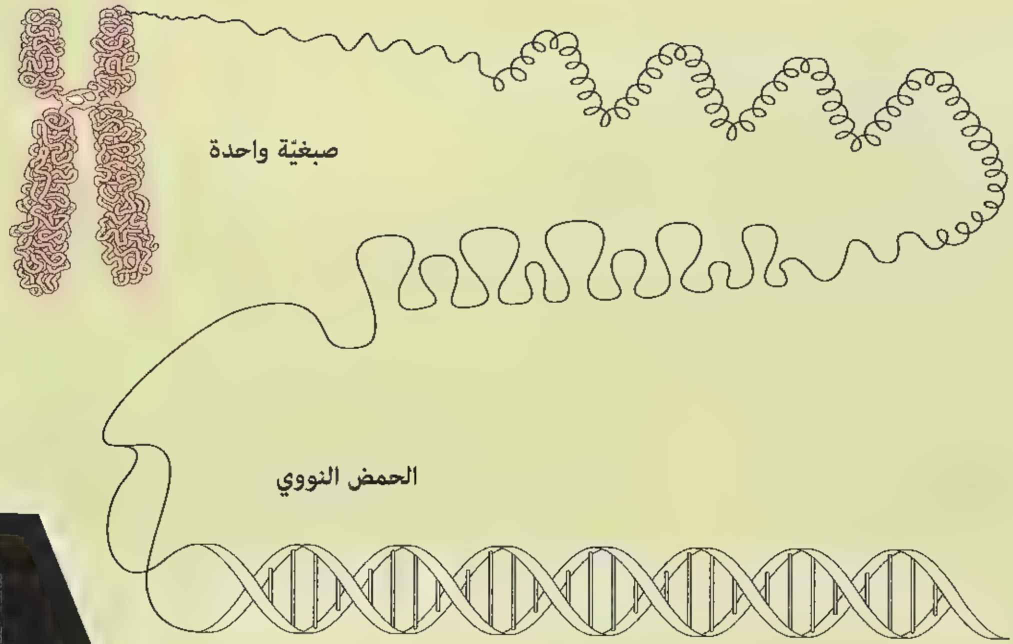


يبدو هذا الفهد كأبيه بسبب الجينات.

الصبغيّات والحمض النوويّ (الدي.إن.أي DNA)

تكون الجينات الموجودة داخل سلاسل طويلة تُسمّى الصبغيّات داخل نواة كلّ خليّة. تلتفّ هذه السلاسل على بعضها عادةً لتشكّل علامات X صغيرة. لديك 46 صبغيّة في كل خليّة وتحتوي كلّ منها على آلاف الجينات.

الجينات مكوّنة من موادّ كيميائيّة تُسمّى الحمض النوويّ (الدي.إن.أي). شكل هذا الأخير مذهل، كسُلَّم متشابك. درجات السُّلّم مؤلّفة من أربعة موادّ كيميائيّة تشكّل أزواجاً بطرق مختلفة. يُشكّل هذا الترتيب رمزاً يحدّد للخلايا كيفيّة النموّ.



الصبغيّات موجودة داخل الخلايا. الجينات جزء من الصبغيّات. إنّها مصنوعة من ال دي. إن. أي الذي يشبه السلالم

لحظة اكتشاف!

اكتشف الحمض النوويّ في الأربعينيات ولكن لم يكن أحد يدرك شكله. ومن ثمّ في العام 1952، نجحت العالمة البريطانيّة روزاليند فرانكلين في التقاط صور له. استخدم عالمان آخران فرانسيس كريك وجايمس واتسن صور فرانكلين لاكتشاف شكل الحمض النوويّ الشبيه بسلّم متشابك.

ما هي آليّة عمل الوراثة؟

كيف تنتقل الجينات تحديداً من الوالدين إلى أطفالهما؟ حسناً، تذكّر أنّ البشر لديهم46 صبغيّة. تضمّ جميع الخلايا تقريباً مجموعة من 46 صبغيّة غير أنّ خلايا المني والبويضة مختلفة. فلديها نصف هذا العدد فقط: 23 صبغيّة. عندما يجتمع المني والبويضة، يضيف كل منهما 23 صبغيّة لتشكيل مجموعة من 46 صبغيّة في البويضة المخصّبة. هكذا ترث السّمات من والدك ووالدتك.

الأخوة والأخوات

إذا ورث طفل 23 صبغيّة من كل من والديه، لم لا يبدو أطفال العائلة نفسها متطابقين؟ لأنّ رمز الحمض النوويّ مختلف بعض الشيء في كلّ خليّة جنسيّة. عندما يجتمع المني والبويضة، يشكّلان مزيجاً فريداً في كلّ مرّة.



ترث نصف صبغياتك من أهلك. المزيج يختلف كلّ مرّة.

صبيّ أو بنت؟

زوج الصبغيّات الجنسيّة هو الذي يحدّد ولادة صبيّ أو بنت. تضيف الأم صبغية X دائماً وهي نصف الرّمز لفتاة. فيما قد تكون صبغية الأب X أو Y، إذا ما أضاف X يكون المولود فتاةً، وإذا ما أضاف Y يكون المولود صبيّاً.

هل تعلم؟

أنّ التوأم المتطابق هم البشر الوحيدون الذين يتمتّعون بالجينات نفسها تماماً. لقد نما كلّ منهما من بويضة مخصّبة واحدة تنقسم إلى قسمين قبل أن تبدأ بالنمو.



هذه الفتاة قد نمت من خلال خليّة تحتوي على صبغيتين X، بينما أخوها قد نما من خلال خليّة تحتوي على صبغيّة X وأخرى Y.

الجينات القويّة والضعيفة

تكون الجينات ضمن أزواج، واحدة من كلّ والد. تتحكّم الجينتان ضمن زوج واحد بالسّمة نفسها كلون الشّعر. ولكن بما أنّ جينة واحدة تأتي من الأمّ وأخرى من الأب، تحتوي كلّ منهما على معلومات مختلفة. على سبيل المثال: تحتوي إحداها على رمز الشّعر الغامق وأخرى على رمز الشّعر الفاتح. إذا ما ورثت جينة الشّعر الغامق من أحد الوالدين وجينة الشّعر الفاتح من الآخر، يكون شعرك غامقاً. لأنّ جينة الشّعر الغامق أقوى من جينة الشّعر الفاتح. تطغى الجينة الأقوى. تُدعى الجينات القويّة جينات طاغية فيما تُدعى الجينات الضعيفة جينات متنحية.



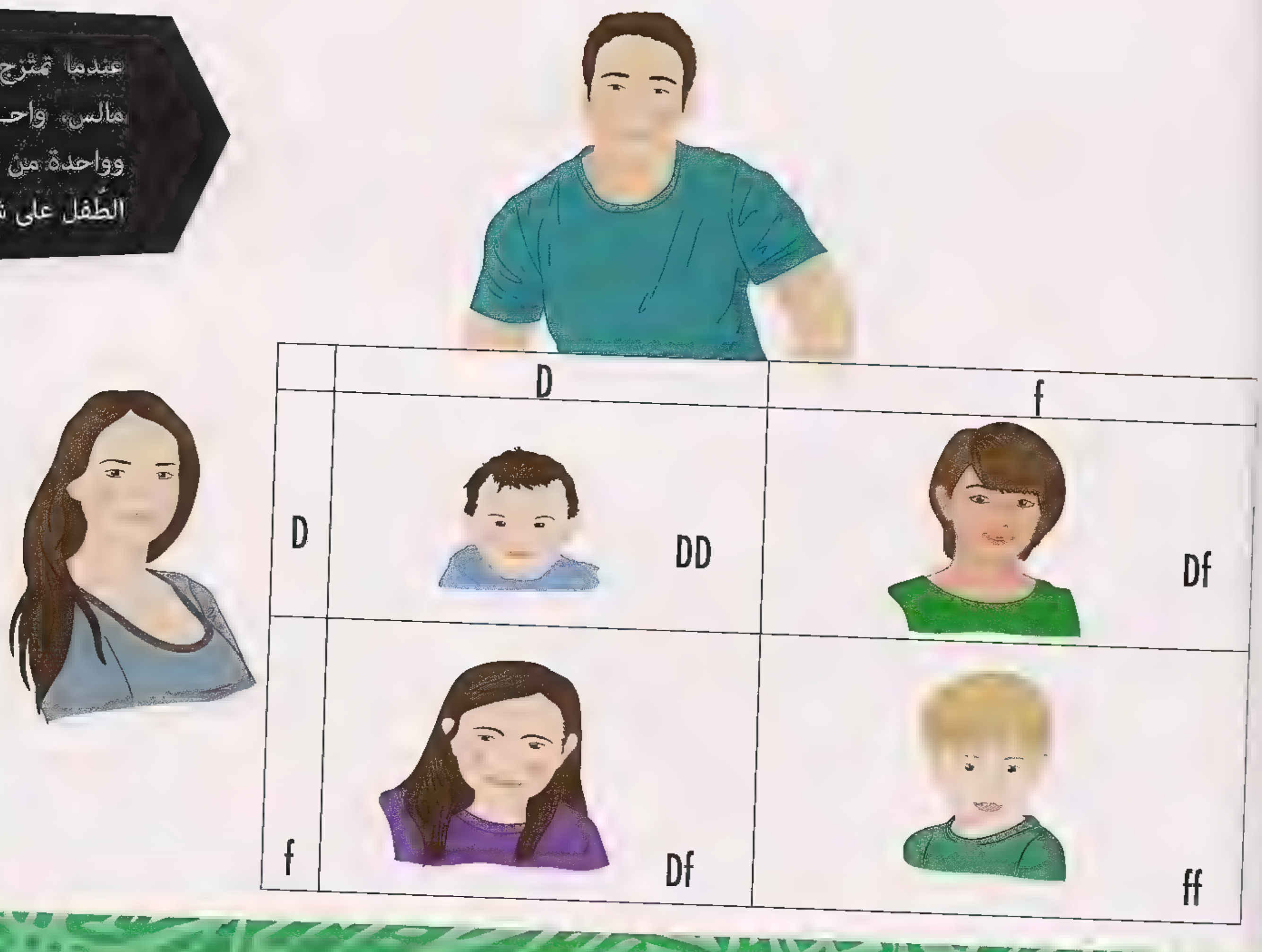
جينات الغمازة أقوى من الجينات التي لا تحوي الغمّازة. لذا إن ورثت جينة من أبيك وأخرى من أمّك ستحصل على غمّازة.

لا تختفي جينة الشّعر الفاتح كليّاً. تبقى موجودة ولكنّها ضعيفة ولا تُضفي لونها على الشّعر. ولكن إذا ما كبرت وتزوّجت من شريك شعره غامق اللّون ولديه جينة الشّعر الفاتح، قد يحصل أحد أولادك على جينة الشّعر الفاتح حتى وإن كنتما تملكان شعراً غامق اللّون. لا بدّ من أنْ ينقل كلّ منكما جينة الشّعر الفاتح ليحدث هذا.

لحظة اكتشاف!

اكتشف العالم النمساوي جريجور منديل فكرة الجينات القويّة والضعيفة في العام 1860. اكتشف آليّة عمل الوراثة من خلال زراعة نباتات البازلاء في مزرعته. زاوج نباتات تنتج أزهاراً بنفسجيّة وأخرى تنتج أزهاراً بيضاء واكتشف أنّ جينة الزّهرة البنفسجيّة أقوى من جينة الزّهرة البيضاء.

عندما تمتزج جينتا شعر مالس، واحدة من الأم وواحدة من الأب، يحصل الطّفل على شعر أملس.



هل الجينات وحدها تتحكّم بطريقة نموّنا؟

الفوارق الكامنة في جيناتنا تميّزنا بعضنا عن بعض. غير أنّ الجينات ليست وحدها من يتحكّم في شكلنا وطريقة نموّنا. فمحيطنا وتجاربنا تمثّل دوراً أيضاً. على سبيل المثال: قد ترث جين الطول من والديك ولكن لا بدّ من اتباع حميّة صحيّة للوصول إلى طولك الأقصى. يتأثّر شكل جسمك بالجينات ولكنّه يتأثر بالطّعام الذي تأكله وبنشاطك. التمارين والطّعام الصحيّ يسهم في نمو عضلاتك. على سبيل المثال: يطوّر درّاج عضلات أرْجُل قويّة من خلال التدريب الدّوري. يبقى الرّاقصون رشيقين وتبقى صحّتهم جيّدة لأنّهم يتمرّنون يوميّاً. ومن جهة أخرى، قد تصبح بديناً بسبب الأطعمة ذات نسب السّكر والملح العالية وعدم ممارسة التمارين.



مهما كانت جيناتك عليك تناول طعام صحي والتمرّن بانتظام لتحافظ على شكل جسمك

القدرة والتمرين

قد تمنحك جيناتك بعض المهارات المضمنة ولكن لا بدّ من تطويرها من خلال التّمرين. على سبيل المثال: قد ترث الجينة التي تجعلك موسيقياً ولكن لا بدّ من التّمرن كثيراً أيضاً.



ممكن أن تمنحك الجينات قابليّة على الموسيقى، ولكن أنت بحاجة إلى التّمرين لتعزف بشكل أفضل.

لحظة اكتشاف!

في السّبعينيات، اكتشف العلماء كيفيّة تعديل جينات الكائنات الحيّة. يُطلق على هذه العمليّة تسمية التعديل الوراثي. يُشار بالتعديل إلى التغيير. ويتمّ هذا التعديل من خلال أخذ الدي.أن.أي من أحد الكائنات الحيّة ووضعه في كائن حيّ آخر. في بعض البلدان، تستخدم هذه العملية لإنتاج محاصيل ذات سمات مميّزة كالفراولة ذات الطّعم الأحلى والبطيخ الذي يبقى طازجاً لفترة أطول. غير أنّ بعض النّاس يرون أنّ التعديل فكرة سيئة.

جرّب هذا!

أجرِ استبياناً لتكتشف كيفيّة انتقال السّمات كلون الشّعر والعينين في عائلتك. يمكن تتبّع السّمات كالنَّمش والدّمامل والشّعر المالس أو المجعّد وشكل شحمة الأذن بسهولة. اختر سمتين أو ثلاثاً. أنشئ جدولاً لتسجيل النتائج.



ما تحتاج إليه:

- ورقة كبيرة
- صور أفراد العائلة

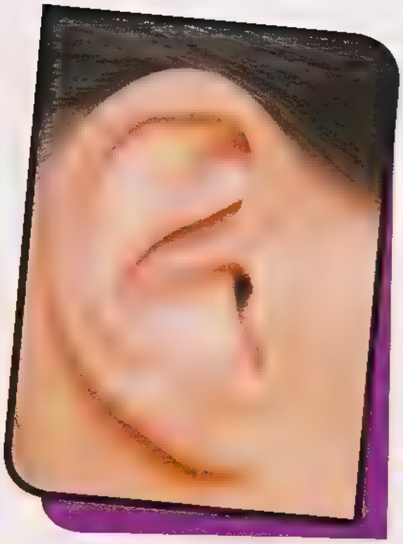
الخطوات المتّبعة:

1. اختر سمة لون العينين على سبيل المثال. ما لون عينيك؟ وما لون عيني والدك ووالدتك وأخواتك وإخوتك؟ ماذا عن جدّيك؟ قد يجدر بك أنْ تسأل والديك أو ترى الصّور لتكتشف الجواب.



2. اصنع شجرة للعائلة كالتي تظهر هنا، وَضَعْ جدّيك في الأعلى ووالديك في الوسط وأنت وأخواتك وإخوتك في الأسفل. أضف صوراً أو رسوماً. سجّل التفاصيل -كلون العينين- إلى جانب كلّ فرد من العائلة.

3 اتّبع الخطوات نفسها لِسِمَةٍ أخرى كشكل شحمة الأذن. تكون شحمة أذن بعضهم صغيرة وملتصقة إلى جوانب الـرّأس فيما تكون أُخـرى طويلة ومتدلّية.


شحمة أذن صغيرة


شحمة أذن متدلية

4 سيساعدك جدول الجينات الـقـويّـة والضعيفة على فهم كيفيّة انتقال السّمات في عائلتك. هل بإمكانك استخلاص خـلاصـة حول الجينات القويّة والضعيفة من خلال الجدول؟

السّمة	قويّة	ضعيفة
لون العينين	بنّية	زرقاء أو خضراء أو عسليّة
لون الشّعر	شعر غامق	شعر فاتح أو أحمر
نوع الشّعر	مالس	مجعّد
شحمة الأذن	متدلّية	صغيرة ملتصقة
الدّمامل	وجود دمامل	غياب الدّمامل
النّمش	وجود نمش	غياب النمش

تظهر صورة الأطفال والأهل والجدود شبهاً كبيراً



ما هي الخطوات التّالية في مجال الوراثة والتناسل؟

منذ بضعة قرون مضت كان الكثير من النّاس مهتمين بالتناسل ولكن لم يكن أحد منهم يفهم الوراثة. طوّر المزارعون مجموعة مختلفة من المحاصيل والحيوانات من خلال تناسلها مع أفضل الأنواع لديهم، نجحت هذه المحاولة ولكن لم يتمكّن أحد من فهم كيفيّة انتقال هذه السّمات.

الجينات و الحمض النوويّ (الدي.إن.أي)

في أواخر القرن الثامن عشر، بدأ العلماء بفهم كيفيّة وراثة السّمات كالطّول واللّون. في القرن التّاسع عشر، أدركوا أنّ الوراثة تتمّ من خلال الجينات-وهي سلاسل من الموادّ الكيميائيّة الموجودة داخل الخلايا. الجينات جزء من الهيكليّات على شكل X والتي تُدعى الصبغيّات. ومع الوقت، أدرك العلماء أنّ الجينات مؤلّفة من الحمض النوويّ (الدي.إن.أي) والتي تؤدي دور رمز.



صنع العلماء طماطماً لا يصيبها العفن وذلك عبر تعديل جيناتها.



لحظة اكتشاف!

أصبح الأطباء قادرين على تخصيب خليّة بويضة أمٍّ خارج جسدها. ومن ثمّ توضع البويضة المخصّبة داخل الرّحم. ما يساعد الأمّهات على الحمل. استخدمت هذه التقنيّة للمرّة الأولى في العام 1978. وولد الكثير من الأطفال بهذه الطريقة.

في المستقبل

في السبعينيّات، اكتشف العلماء كيفيّة تغيير جينات الكائنات الحيّة. وأصبح علم الجينات يُستخدم لإنتاج أنواع جديدة من النّباتات، بما فيها المحاصيل. في المستقبل، سيُستخدم هذا العلم لمُعالجة الأمراض الموروثة وصنع الأدوية. استخدمت التقدمات في الطب لمساعدة الأزواج الذين يواجهون صعوبات في إنجاب الأولاد. يتغيّر علم الجينات والطب بسرعة إلى درجة أنّك ستشهد الكثير من الاكتشافات الجديدة في حياتك.

مسرد بالكلمات الصعبة

التناسل اللّاجنسيّ: عندما تتزاوج الكائنات الحيّة من دون زوج.

البكتيريا: كائن حيّ صغير مؤلّف من خليّة واحدة.

التناسل: التزاوج وإنجاب الصغار.

الخباء: الجزء الأنثوي في الزّهرة.

الخلية: إحدى الوحدات الصّغيرة التي تتألّف منها الكائنات الحيّة.

الصبغية: هيكليّة على شكل X موجودة داخل الخلايا وهي تحتوي على الجينات.

النسيلة: كائن حيٍّ عبارة عن نسخة متطابقة عن كائن آخر.

دي.إن.أي الحمض النووي: سلاسل من الموادّ الكيميائيّة داخل الخلايا التي تشكّل الجينات وتكون رمزاً.

جينة طاغية: جينة قويّة تتغلّب على الجينة الأضعف التي تشكّل زوجاً معها.

مضغة: جنين بشري لم يتخط عمره الثمانية أسابيع.

التخصيب: اللّحظة التي تجتمع فيها الخلايا الجنسيّة الذكوريّة مع بويضة الأنثى لبدء حياة جديدة.

الجنين: طفل بشري غير مولود ينمو في الرحم ويتخطّى عمره الثمانية أسابيع.

الجينة: جزء من الدي.إن.أي يحمل سمة موروثة كلون العين أو الشّعر.

التعديل الـوراثي: عمليّة تغيير جينات الكائنات الحيّة لتنمو بشكل مختلف.

تَبَرعُم: عندما تتبرعم البذرة وتبدأ بالنمو.

الحَمْل: الفترة الزمنية بين التخصيب والولادة، عندما تكون الأم حاملاً.

خيشوم: هيكليّة ريشيّة على سمكة أو شرغوف تستخدمها الحيوانات للتنفّس.

خنثى: كائن حيٌّ يجمع بين الجنسيّن الذّكر والأنثى.

الوراثة: عملية تناقل السّمات من الأهالي إلى الأطفال.

دورة الحياة: جميع المراحل التي يمرّ بها الكائن الحيّ في حياته فيما يولد وينمو ويتطوّر ويتناسل ويموت في نهاية المطاف.

الجرابيّات: الثدييّات كالكانغارو التي تولد أطفالها مُبكّراً وتنمو في جيب الأم.

الـتـزاوج: الاجتماع للتناسل وإنجاب الصّغار.

النضوج: عندما تصبح الكائنات الحيّة قادرة على التناسل.

الانسلاخ: عندما يتخلّص حيوان ما من جلده.

الكتاكيت: العصافير الصّغيرة التي تولد في عشٍّ.

النّواة: مركز خليّة ما.

العضو: جزء من الجسم مسؤول عن وظيفة معيّنة.

المبيض: عضو يصدر البويضات لدى النّباتات والحيوانات الإناث.

بيضة: الخليّة الجنسيّة لدى الإناث أو البويضة

اللّقاح: حبوب صغيرة تحتوي على الخلايا الجنسيّة الذّكوريّة لدى النّباتات.

المشيمة: عضو غني بالدم ينمو في الرّحم لتغذية الطّفل غير المولود.

التلقيح: عملية انتقال اللّقاح من الجزء الذّكوريّ لدى النّباتات إلى الجزء الأنثويّ ليتمّ التخصيب.

البلوغ: مرحلة لدى الإنسان عندما تبدأ الأعضاء التناسليّة بالعمل.

الشرنقة: مرحلة في دورة حياة الحشرة بين اليسروع والبالغ.

الجينة المتنحية: الجينة الضعيفة التي تتغلّب عليها الجينة القويّة أو السّائدة.

التناسل: عملية إنجاب الصّغار لدى الكائنات الحيّة.

التناسل الجنسيّ: عندما ينجب ذكر وأنثى صغاراً.

بطارخ: بيض صغير للأسماك والضّفادع وحيوانات الماء الأخرى.

المني: الخليّة الجنسيّة الذّكوريّة.

السداة: الجزء الذّكوريّ من الزّهرة والذي يصدر اللّقاح.

مسح بالموجات فوق الصّوتيّة: فحص خاص يَسْتخدم الموجات الصّوتيّة لتكوين صورة لطفل غير مولود في الرّحم.

الرّحم: عضو داخل المرأة ينمو فيه الطّفل.

المُحّ: جزء من البيضة يُغذّي الصّغار النّامية كالعصافير.

النضناض: حَيَوَان مِن الثَّدْيِيَّات يَلْتَهِم النَّمْل وَيَعِيش فِي أستراليا.

اكتشف المزيد

مواقع إلكترونية:

www.amnh.org/explore/ology/genetics

بإمكانك الاستعلام اكثر عن الجينات والدي.إن.أي والاستنساخ من خلال هذا الموقع التابع للمتحف الأميركي للتاريخ الطبيعي.

www.bbc.co.uk/bitesize/ks2/science/living_things/life_cycles/play

بإمكانك لعب لعبة للاستعلام أكثر عن الأزهار وأجزائها ودورات حياتها من خلال هذا الموقع التابع لBBC.

www.nlm.nih.gov/medlineplus/ency/article/002398.htm

يظهر هذا الموقع وهو خدمة للمكتبة الوطنية للطب التابعة لمعاهد الصحة الوطنية الأميركية كيف ينمو طفل داخل رحم أمه.

www.tryscience.org/experiments/experiments_dna_online.html

من خلال هذا الموقع، بإمكانك الاستعلام أكثر عن الدي.إن.اي وكيف يسهم في تحديد هوية مرتكبي الجرائم. ستتسنى لك فرصة أن تصبح محقق دي.إن.اي!

لبحث أوسع:

إذا ما استمتعت بهذا الكتاب، قد ترغب في الاستعلام أكثر عن أحد المواضيع التالية:

دورة حياة النّباتات / دورة حياة الحيوانات / كيف ينمو الأطفال / الجينات والدي.إن.أي

استخدم هذه الكتب والمواقع المدرجة أعلاه لإجراء المزيد من البحوث. قم بزيارة حيوان بالقرب منك أو مكتبتك المحلية للاستعلام أكثر.

سلسلة علوم الحياة الأساسية

التناسل والوراثة

مزوّد بمسرد للكلمات الصعبة

- كيف تنشر النباتات بذورها؟
- ما هي الجينات؟
- لماذا تحمل بعض الحيوانات صغارها في جراب؟

اِقرأ هذا الكتاب لمعرفة الإجابات على هذه الأسئلة وغيرها. هذا الكتاب هو جزء مِن سلسلة «علوم الحياة الأساسيّة»، وكلّ كتاب في هذه السلسلة يُعدُّ منهجاً دراسيّاً متكاملاً.
تَعلَّم كيف تصنع النباتات البذور، وكيف تتكاثر الحيوانات، وما هي الطرق المختلفة للتكاثر والنموّ.
كيف تتحكّم الجينات بمظهرنا ونموّنا؟
يتضمّن الكتاب ثلاثة أنشطة أو تجارب بسيطة، يعمل التلميذ على القيام بتجربتها واختبارها بنفسه.

الكاتبة
هي الدكتورة جين غرين. عملت في مجال النشر لمدة 15 عاماً، قبل أن تتفرّغ نهائيّاً للتأليف. لقد صدر لها أكثر من 200 كتاب للأطفال والنّاشئة، تتناول مؤلّفاتها بحوثاً تتعلّق بالجغرافيا والبيئة والتاريخ، وغيرها من المواضيع.

المستشار
مايكل برايت، عالم أحياء محلَّف، بريطاني الجنسيّة، وهوعضو في جمعيّة علم الأحياء البريطانيّة. كتب أكثر من مئة كتابٍ للأطفال والنّاشئة في مواضيع مختلفة تتعلّق بالتاريخ الطبيعيّ، وعلم الأحياء، والبيئة. عمل كمخرج ومنتج في وحدة التّاريخ الطبيعيّ في قناة الـ بي.بي.سي.

مؤسسة الفكر العربي
عربي 21
ARAB THOUGHT FOUNDATION
ق

تمّ تصنيف هذا الكتاب وفق معايير (عربي 21) لتصنيف كتب الأطفال العربيّ.
وقد صُنِّفت مستوى - ق - متقن أدنى
السنة السابعة (المرحلة المتوسطة).

ISBN 978-614-433-009-8
9 786144 330098